

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-016891

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065
C23C 16/50
C23F 4/00
H05H 1/46
// H01L 21/205

(21)Application number : 09-164742

(71)Applicant : NEC KYUSHU LTD

(22)Date of filing : 20.06.1997

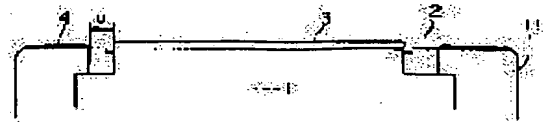
(72)Inventor : MATSUFUNE SATOSHI

(54) PLASMA TREATMENT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma treatment device which can reduce greatly the amount of deposited reaction product of a foreign material on a focus ring and hence there is no fear that the reaction product drops on a lower electrode and that a treated material like a semiconductor is placed on the dropped reaction product to irregularly discharge.

SOLUTION: This device has a lower electrode 1 on which a treated material 3 and an upper electrode counterposed on the lower electrode 1 in a chamber, and makes reactive gas introduced into the chamber generate plasma by applying high frequency onto the lower electrode 1 or the upper electrode to conduct a chemical and/or physical treatment on the material 3. At least a part 12 contacting the lower electrode 1 of the focus ring 11 disposed around the lower electrode 1 is formed of heat-resistance and plasma-resistant resin.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.08.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3071729

[Date of registration] 26.05.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-14334

[Date of requesting appeal against examiner's] 02.09.1999

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-16891

(43) 公開日 平成11年(1999)1月22日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/302

C

C 2 3 C 16/50

C 2 3 C 16/50

C 2 3 F 4/00

C 2 3 F 4/00

A

H 0 5 H 1/46

H 0 5 H 1/46

M

// H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-164742

(22) 出願日

平成9年(1997)6月20日

(71) 出願人 000164450

九州日本電気株式会社

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号

(72) 発明者 松舟 聡

熊本県熊本市八幡1-1-1 九州日本電
気株式会社内

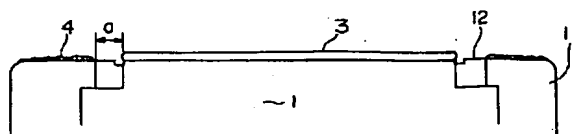
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武

(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【要約】

【課題】 フォーカスリング上に異物である反応生成物の堆積量を大幅に減少させることができ、したがって、下部電極上に反応生成物を落下させる虞が無くなり、落下した反応生成物の上に半導体基板等の被処理物が乗り上げて異常放電を引き起こすという虞も無くなるプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 チャンバー内に、被処理物3を載置する下部電極1と、下部電極1の上方に対向配置された上部電極とを備え、下部電極1または上部電極のいずれか一方に高周波を印加させることにより、チャンバー内に導入された反応性を有するガスにプラズマを発生させて被処理物3に化学的および/または物理的処理を行なうプラズマ処理装置において、下部電極1の周囲に設けられたフォーカスリング11の、少なくとも前記下部電極に接する部分12を、耐熱性及び耐プラズマ性を有する樹脂により形成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 チャンバー内に、被処理物を載置する下部電極と、該下部電極の上方に対向配置された上部電極とを備え、

前記下部電極または該上部電極のいずれか一方に高周波を印加させることにより、前記チャンバー内に導入された反応性を有するガスにプラズマを発生させて前記被処理物に化学的および／または物理的処理を行なうプラズマ処理装置において、

前記下部電極の周囲に設けられたフォーカスリングの、少なくとも前記下部電極に接する部分を、耐熱性及び耐プラズマ性を有する樹脂により形成したことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 前記下部電極に接する部分は、前記樹脂からなるリングであることを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

【請求項3】 前記樹脂は、ポリイミドを主成分とする樹脂であることを特徴とする請求項1または2記載のプラズマ処理装置。

【請求項4】 前記リングの径方向の幅は、前記被処理物の化学的および／または物理的処理の均一性を低下させない範囲で設定されていることを特徴とする請求項2記載のプラズマ処理装置。

【請求項5】 前記被処理物は、半導体基板であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プラズマ処理装置に係り、特に、半導体基板を微細加工する際に用いて好適なプラズマエッチング装置、プラズマ化学堆積（Chemical Vapor Deposition: CVD）装置等のプラズマ処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 微細加工技術としてのエッチング技術は、LSIの高集積化に不可欠の要素技術であり、加工寸法の微細化とともにドライエッチングの1種であるプラズマエッチングも広く用いられるようになってきている。このプラズマエッチングは、反応性を有するガスのプラズマ中にシリコンウェハ等の半導体基板を置くことで、該半導体基板に化学的／物理的にエッチングを行なうものである。

【0003】 図3は従来のプラズマエッチング装置の一例を示す部分縦断面図であり、図において、1はチャンバー内に設けられ上面が平坦面とされた下部電極、2は下部電極1の周囲に設けられたフォーカスリング、3は下部電極1上に載置されたシリコンウェハ等の半導体基板、4はフォーカスリング2上に堆積された反応生成物である。

【0004】 フォーカスリング2は、下部電極1を保護

するとともに、下部電極1（または図示しない上部電極）に高周波を印加させた際に発生するプラズマを集束させるためのもので、主としてセラミックスが用いられている。

【0005】 このプラズマエッチング装置では、下部電極1（または図示しない上部電極）に高周波を印加させることにより、チャンバー内に導入された反応性を有するガス（以下、反応性ガスとも称する）にプラズマを発生させて半導体基板3のエッチングを行っているが、その際に生成した反応生成物4は、半導体基板3の周囲に飛散し、フォーカスリング2上に堆積することとなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来のプラズマエッチング装置の問題点は、半導体基板3を長時間に渡ってエッチングし続けると、フォーカスリング2上に堆積された反応生成物4の量が多くなり、その一部がはがれて下部電極1上に落下するという点である。落下した反応生成物4は半導体基板3にとって異物であるため、その上に半導体基板3が乗り上げた場合、異常放電を引き起こす虞がある。

【0007】 その理由は、フォーカスリング2の材料がセラミックス等の反応生成物4が堆積され易い材料により構成されているために、半導体基板3をエッチングする際に、チャンバー内に導入された反応性ガスと半導体基板とが反応することにより生じる反応生成物4がこのフォーカスリング2上に容易に堆積されてしまうからである。

【0008】 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであって、反応性ガスにプラズマを発生させて半導体基板等の被処理物に化学的および／または物理的処理を行なう際に、フォーカスリング上に異物である反応生成物の堆積量を大幅に減少させることができ、したがって、下部電極上に反応生成物を落下させる虞が無くなり、落下した反応生成物の上に被処理物が乗り上げて異常放電を引き起こすという虞も無くなるプラズマ処理装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明は次の様なプラズマ処理装置を採用した。すなわち、請求項1記載のプラズマ処理装置は、チャンバー内に、被処理物を載置する下部電極と、該下部電極の上方に対向配置された上部電極とを備え、前記下部電極または該上部電極のいずれか一方に高周波を印加させることにより、前記チャンバー内に導入された反応性を有するガスにプラズマを発生させて前記被処理物に化学的および／または物理的処理を行なうプラズマ処理装置であり、前記下部電極の周囲に設けられたフォーカスリングの、少なくとも前記下部電極に接する部分を、耐熱性及び耐プラズマ性を有する樹脂により形成したものである。

【0010】請求項 2 記載のプラズマ処理装置は、前記下部電極に接する部分を、前記樹脂からなるリングとしたものである。

【0011】請求項 3 記載のプラズマ処理装置は、前記樹脂を、ポリイミドを主成分とする樹脂としたものである。

【0012】請求項 4 記載のプラズマ処理装置は、前記リングの径方向の幅を、前記被処理物の化学的および／または物理的処理の均一性を低下させない範囲で設定したものである。

【0013】請求項 5 記載のプラズマ処理装置は、前記被処理物を、半導体基板としたものである。

【0014】本発明のプラズマ処理装置では、下部電極の周囲に設けられたフォーカスリングの、少なくとも前記下部電極に接する部分を、耐熱性及び耐プラズマ性を有する樹脂により形成したことにより、この樹脂により形成されたフォーカスリングの部分は、反応性を有するガスにプラズマを発生させて被処理物に化学的および／または物理的処理を行なう際に生じる反応生成物が堆積し難くなる。これにより、この反応生成物が下部電極上に落下する虞が無くなり、落下した反応生成物の上に前記被処理物が乗り上げて異常放電を引き起こすという虞も無くなる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明のプラズマ処理装置の一実施形態について図面に基づき説明する。図 1 は本発明の一実施形態に係るプラズマエッチング装置を示す部分縦断面図であり、図において、11 は半導体基板 3 を載置する下部電極 1 の外周に所定の間隔をあけて設けられたセラミックスからなるフォーカスリング、12 は下部電極 1 の外周とフォーカスリング 11 の内周それぞれに接触するように設けられた耐熱性及び耐プラズマ性を有するポリイミド等の樹脂からなるリングである。

【0016】このリング 12 の径方向の幅 a は、半導体基板 3 のエッチング速度に影響を与えるため、エッチング速度の均一性を低下させない範囲で設定する必要がある、下部電極 1 の周囲の一部に設けるのがよい。

【0017】次に、このプラズマエッチング装置の動作について説明する。下部電極 1（または図示しない上部電極）に高周波を印加させることにより、チャンバー内に導入されたエッチングガス（反応性を有するガス）にプラズマを発生させ、半導体基板 3 にプラズマエッチング（化学的および／または物理的処理）を行なう。

【0018】一般に、プラズマエッチング時に生成するラジカル（遊離基）やイオンは極めて活性で、試料表面に対してエッチング作用と堆積（デポジション）作用とが共存していると見なされる。そのため、エッチングが開始されると、エッチングガスと半導体基板 3 とが反応することにより生じる反応生成物 4 が、半導体基板 3 の周辺部のリング 12 上及びフォーカスリング 11 上に堆

積することとなる。

【0019】図 2 は、本実施形態のリング 12 と従来のフォーカスリング 2 それぞれのエッチング時間と反応生成物堆積厚さとの関係を示す図である。この図によれば、エッチング時間が 100 時間の場合、本実施形態のリング 12 では、従来のフォーカスリング 2 と比較して反応生成物堆積厚さが $1/5$ 以下になっており、本実施形態のリング 12 の方が反応生成物が堆積し難いことは明白である。

10 【0020】本実施形態のプラズマエッチング装置によれば、下部電極 1 の外周とフォーカスリング 11 の内周それぞれに接触するように耐熱性及び耐プラズマ性を有するポリイミド等の樹脂からなるリング 12 を設けたので、下部電極 1 の周囲にプラズマエッチングの際に生じる反応生成物 4 を堆積し難くすることができる。したがって、この反応生成物 4 が下部電極 1 上に落下するのを防止することができ、落下した反応生成物 4 上に半導体基板 3 が乗り上げることにより生じる異常放電の発生を防止することができる。

20 【0021】また、リング 12 の外周側に接する様に、セラミックスからなるフォーカスリング 11 を設けたので、プラズマの集束効果が大きく、フォーカスリング 11 全体を樹脂にした場合と比べてエッチング速度の半導体基板 3 内における均一性が優れているという効果がある。

30 【0022】なお、本実施形態では、プラズマエッチング装置について説明したが、反応性ガスにプラズマを発生させて半導体基板等の被処理物に化学的および／または物理的処理を行なう装置であればよく、例えば、プラズマ CVD 装置等にも適用することができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明のプラズマ処理装置によれば、下部電極の周囲に設けられたフォーカスリングの、少なくとも前記下部電極に接する部分を、耐熱性及び耐プラズマ性を有する樹脂により形成したので、この樹脂により形成されたフォーカスリングの部分に反応生成物を堆積し難くすることができる。したがって、この反応生成物が下部電極上に落下するのを防止することができ、落下した反応生成物の上に被処理物が乗り上げて異常放電を引き起こすのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係るプラズマエッチング装置を示す部分縦断面図である。

【図 2】 本発明の一実施形態のリングと従来のフォーカスリングそれぞれのエッチング時間と反応生成物堆積厚さとの関係を示す図である。

【図 3】 従来のプラズマエッチング装置の一例を示す部分縦断面図である。

【符号の説明】

(4)

特開平 1 1-16891

5

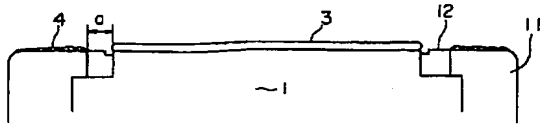
6

- 1 下部電極
- 2 フォーカスリング
- 3 半導体基板
- 4 反応生成物

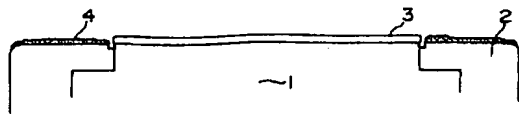
- * 1 1 フォーカスリング
- 1 2 リング
- a リングの径方向の幅

*

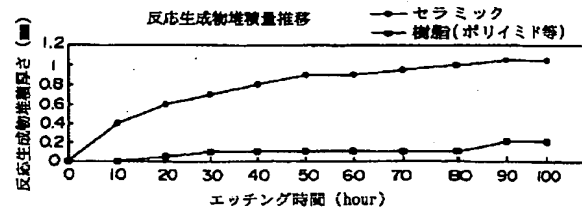
【図 1】



【図 3】



【図 2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.